

19



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



11 Veröffentlichungsnummer: **0 448 806 A1**

12

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 90124152.1

51 Int. Cl.<sup>5</sup>: **H05K 7/20**

22 Anmeldetag: 13.12.90

30 Priorität: 29.03.90 DE 9003687 U

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
02.10.91 Patentblatt 91/40

84 Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE CH DE DK ES FR GB GR IT LI LU NL SE

71 Anmelder: **Siemens Aktiengesellschaft**  
Wittelsbacherplatz 2  
W-8000 München 2(DE)

72 Erfinder: **Baler, Josef, Ing.**  
Plattlinger Strasse 21  
W-8000 München 71(DE)

54 Kühleinrichtung für Geräteeinschübe.

57 Für in ein Schrankgestell einbaubare Geräteeinschübe ist zur Flüssigkeitskühlung der an der Innenseite der Einschubfrontplatte (1) angeordneten, wärmeerzeugenden elektrischen Bauelemente (2) an einer Seite des Schrankgestells in einem separaten Raum (19) ein Rohrsystem vorgesehen, mit dem die direkt über innere Kühlkanäle (4,5) durchströmten Frontplatten (1) der einzelnen, etagenweise übereinander angeordneten Geräteeinschübe mittels Schnellverschlußkupplungen (10,11) verbindbar sind. Damit kann der Kühlkreislauf gleichzeitig und gemeinsam mit den elektrischen Steckverbindungen (16,17) im Schrankgestell und außerhalb des Einbauräumen der Geräteeinschübe hergestellt bzw. unterbrochen werden. Die Erfindung ist zur Kühlung von Geräteeinschüben, z.B. bei Stromversorgungseinrichtungen und Leistungssendern, geeignet.

EP 0 448 806 A1

Die Erfindung betrifft eine Kühleinrichtung für ein Schrankgestell etagenweise übereinander einbaubare elektrische Geräteschübe, die eine Trägerplatte für wärmeerzeugende elektrische Bauelemente aufweisen, wobei die Trägerplatte durch innerhalb ihrer Wandung verlaufende Kühlkanäle für eine Kühlflüssigkeit gleichzeitig als Kühlkörper ausgebildet und mit einer Kupplungshälfte für den Zufluß und einer Kupplungshälfte für den Abfluß der Kühlflüssigkeit versehen ist und die jeweils andere Kupplungshälfte am Schrankgestell angeordnet ist und zusammen mit der betreffenden Kupplungshälfte der Trägerplatte jeweils eine beidseitig selbsttätig schließende Schnellverschlußkupplung bildet. Eine derartige Kühleinrichtung ist durch die DE-PS 26 51 015 bekannt.

In vielen Fällen ist bei Geräteeinschüben mit wärmeerzeugenden elektrischen Bauelementen eine Luftkühlung und/oder eine Entwärmung über am Einschub vorhandene Kühlrippen ausreichend. Für elektrische Geräteeinschübe mit sehr hohen Verlustleistungen läßt sich eine ausreichende Entwärmung aber nur mittels einer Flüssigkeitskühlung erreichen. Eine Flüssigkeitskühlung kann z.B. mit Hilfe eines Rohrsystems an der Rückseite von übereinandergestapelten, mit Leiterplatten für elektrische Bauelemente bestückten Gehäusen realisiert werden (DE-PS 34 17 986), wobei die Gehäuse mittels eines Steckanschlusses an das Rohrsystem angeschlossen werden. Bei der aus der DE-PS 26 51 015 bekannten Einrichtung ist ein als Einschub für ein Gestell ausgebildetes Chassis für einen elektrischen Leistungsverstärker vorgesehen, wobei die Kühlkanäle für die Kühlflüssigkeit innerhalb der Chassiswandung angeordnet und die Chassisplatte zum Anschluß an den Kühlflüssigkeitskreislauf mit Kupplungshälften einer Schnellverschlußkupplung versehen ist. Hierbei wird also die als Einschub ausgebildete Chassisplatte des elektrischen Leistungsverstärkers direkt gekühlt. Elektrische Geräteeinschübe sind aber oft nicht als Chassisplatte, sondern häufig als mit elektrischen Steckverbindungen versehene gehäuseartige Einschübe mit Frontplatte ausgebildet, wobei es immer häufiger vorkommt, daß an der Innenseite der Frontplatte des Geräteeinschubes wärmeerzeugende elektrische Bauelemente vorgesehen sind. In diesem Fall muß eine nicht nur wirksame, sondern auch praktikable und zuverlässige Flüssigkeitskühlung verschiedene Forderungen erfüllen:

- a) Die Kühlflüssigkeit soll so nahe wie möglich an die wärmeerzeugenden elektrischen Bauelemente herangeführt werden,
- b) der Kühlkreislauf soll gleichzeitig und gemeinsam mit den elektrischen Verbindungen hergestellt bzw. unterbrochen werden,
- c) (feste und steckbare) Verbindungen im Kühlkreislauf sollen außerhalb eines HF-dichten Rau-

mes erfolgen, in dem sich die elektrischen Baugruppen samt Rückverdrahtung befinden.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Kühleinrichtung der eingangs genannten Art so auszubilden, daß sie bei Erfüllung der genannten Forderungen für Geräteeinschübe geeignet ist, welche mit elektrischen Steckverbindungen und mit einer elektrischen Bauelemente tragenden Frontplatte versehen sind.

Diese Aufgabe wird bei einer Kühleinrichtung der eingangs genannten Art gemäß der Erfindung dadurch gelöst, daß die Trägerplatte für die wärmeerzeugenden elektrischen Bauelemente von einer seitlich über den Einbauraum eines Geräteeinschubes hinausragenden Frontplatte des Geräteeinschubes gebildet ist, daß die Kupplungshälften der Frontplatte in diesem seitlich über den Einbauraum hinausragenden Bereich angeordnet sind, und daß die am Schrankgestell vorgesehenen Kupplungshälften zusammen mit einem Rohrsystem in einem eigenen, abschließbaren Raum an einer Seite des Schrankgestells eingebaut und in Bezug auf die Kupplungshälften der Frontplatte so angeordnet sind, daß die Schnellverschlußkupplungen gleichzeitig mit der Herstellung oder Trennung von elektrischen Steckverbindungen der Geräteeinschübe im Schrankgestell verbindbar bzw. trennbar sind.

Eine derartige Kühleinrichtung gewährleistet eine wirksame, gut praktikable und zuverlässige Flüssigkeitskühlung von Geräteeinschüben, welche mit elektrischen Steckverbindungen sowie einer elektrischen Bauelemente tragenden Frontplatte versehen und in ein Schrankgestell einbaubar sind, wobei der Kühlkreislauf gleichzeitig und gemeinsam mit den elektrischen Verbindungen hergestellt bzw. unterbrochen werden kann und die festen und steckbaren Verbindungen im Kühlkreislauf außerhalb des Einbaumes der Geräteeinschübe im Schrankgestell angeordnet sind.

Vorteilhafte Ausgestaltungen des Gegenstandes des Anspruchs 1 sind in den Unteransprüchen angegeben.

Ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Kühleinrichtung ist im folgenden anhand der Zeichnung näher beschrieben.

In der einzigen Figur ist die Kühleinrichtung in perspektivischer Darstellung in einem Ausschnitt für einen in ein Schrankgestell einbaubaren Geräteeinschub gezeigt.

Der Geräteeinschub besteht im wesentlichen aus einer Frontplatte 1, zwei Seitenteilen 2 und einer Rückwand 3, deren elektrische Steckverbindungen 16 mit den elektrischen Steckverbindungen 17 des Schrankgestells zusammenwirken. Direkt auf der Rückseite, d.h. auf der Innenseite der Frontplatte 1, befinden sich wärmeerzeugende elektrische Bauelemente 20 mit sehr hohen Ver-

lustleistungen, wie z.B. Übertrager, Transistoren, Dioden oder Thyristoren. Die Frontplatte 1 des Geräteeinschubes ragt seitlich über den Einbauraum des Geräteeinschubes hinaus und besteht aus einer z.B. etwa 15 mm dicken Aluminiumplatte, die mit zwei zueinander parallelen, sich nahezu über die gesamte Breite der Frontplatte horizontal verlaufenden Bohrungen 4 und mindestens einer Querverbindung versehen ist, welche hier von einer an einem Ende der Bohrungen 4 eingefrästen Nut 5 gebildet wird, deren Dichtigkeit durch ein im Vakuum aufgelötetes Aluminiumplättchen 5a gewährleistet ist. Die Bohrungen 4 und die Nut 5 bilden die innerhalb der Wandung der Frontplatte vorgesehenen Kühlkanäle für eine Kühlflüssigkeit. Eine luftgefüllte Kammer 6, die über eine Bohrung 7 von z.B. 1 mm im Durchmesser mit der oberen horizontalen Bohrung 4 verbunden ist, dient zum Druckausgleich bei Lagerung des Geräteeinschubes mit gefülltem Kühlsystem. Die horizontalen Bohrungen 4 der Frontplatte 1 sind an dem der Nut 5 gegenüberliegenden Ende über kurze, nicht näher dargestellte Querbohrungen mit jeweils einem als Steckerteil dienenden Rohrstück 9 und 10 verbunden, die beim Montieren auf der Frontplatte mit O-Ringen abgedichtet werden. Die Steckerteile 10 und die betreffenden, am Schrankgestell angeordneten Gegenstücke 11 sind Ventile, die beim Stecken eines Geräteeinschubes öffnen und beim Ziehen eines Geräteeinschubes selbsttätig schließen und den Kühlkreislauf unterbrechen. Die Steckerteile 10 und die Gegenstücke 11 bilden somit den Zufluß und den Abfluß der Kühlflüssigkeit zu bzw. von der Frontplatte ermöglichende Kupplungshälften einer Schnellverschlußkupplung. Derartige Flüssigkeitskupplungen sind an sich bekannt und handelsüblich, so daß sie hier nicht näher beschrieben zu werden brauchen.

Die Kupplungshälften 11 sind in X-Y-Richtung beweglich auf einer Schiene 12 angeordnet, die am Aufnahmerahmen 8 des Schrankgestells befestigt und auf ein solches Maß "a" in Bezug auf die Kupplungshälften 10 der Frontplatte 1 bzw. auf eine vordere, zur Befestigung der Frontplatte vorgesehene Stirnwand 18 des Schrankgestells eingestellt ist, daß die Herstellung oder Lösung der Kupplung gleichzeitig mit der Herstellung bzw. Trennung der elektrischen Steckverbindungen eines Geräteeinschubes erfolgt.

Zwei flexible Verbindungsstücke 13, die als Schlauch oder Wellrohr ausgeführt sind, verbinden die Kupplungshälften 11 mit vertikalen, z.B. aus Kupfer bestehenden Rohren 14 eines Rohrsystems, über welches die Kühlflüssigkeit für die einzelnen, etagenweise übereinander gestapelten Geräteeinschübe zu- bzw. abfließt.

Wie die einzige Figur deutlich zeigt, sind die am Schrankgestell angeordneten Kupplungshälften

11 zusammen mit den flexiblen Verbindungsstücken und dem Rohrsystem an einer Seite des Schrankgestells in einem eigenen Raum 19 vorgesehen, der mittels einer seitlichen Abdeckung 15 abgeschlossen ist. Diese Abdeckung schützt die Kühlflüssigkeitsverteiler vor Beschädigung. Die Anordnung des Rohrsystems in einem eigenen, abschließbaren Raum 19 ermöglicht eine von den Einbaugegebenheiten getrennte, unabhängige Zu- und Abführung der Kühlflüssigkeit zu den einzelnen Geräteeinschüben und verhindert, daß bei eventuellen Defekten austretende Flüssigkeit in den Innenraum des Schrankgestells gelangen kann.

## Patentansprüche

1. Kühleinrichtung für in ein Schrankgestell etagenweise übereinander einbaubare elektrische Geräteeinschübe, die eine Trägerplatte für wärmeerzeugende elektrische Bauelemente aufweisen, wobei die Trägerplatte durch innerhalb ihrer Wandung verlaufende Kühlkanäle für eine Kühlflüssigkeit gleichzeitig als Kühlkörper ausgebildet und mit einer Kupplungshälfte für den Zufluß und einer Kupplungshälfte für den Abfluß der Kühlflüssigkeit versehen ist und die jeweils andere Kupplungshälfte am Schrankgestell angeordnet ist und zusammen mit der betreffenden Kupplungshälfte der Trägerplatte jeweils eine beidseitig selbsttätig schließende Schnellverschlußkupplung bildet, dadurch gekennzeichnet, daß die Trägerplatte für die wärmeerzeugenden elektrischen Bauelemente von einer seitlich über den Einbauraum eines Geräteeinschubes hinausragenden Frontplatte (1) des Geräteeinschubes gebildet ist, daß die Kupplungshälften (9,10) der Frontplatte (1) in diesem seitlich über den Einbauraum hinausragenden Bereich angeordnet sind, und daß die am Schrankgestell (8) vorgesehenen Kupplungshälften (11) zusammen mit einem Rohrsystem (13,14) in einem eigenen, abschließbaren Raum (19) an einer Seite des Schrankgestells eingebaut und in Bezug auf die Kupplungshälften (9,10) der Frontplatte (1) so angeordnet sind, daß die Schnellverschlußkupplungen gleichzeitig mit der Herstellung oder Trennung von elektrischen Steckverbindungen der Geräteeinschübe im Schrankgestell verbindbar bzw. trennbar sind.
2. Kühleinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Kühlkanäle in der Frontplatte (1) aus zwei sich nahezu über die gesamte Breite der Frontplatte horizontal erstreckenden, zueinander parallelen Bohrungen (4) und mindestens einer Querverbindung (5) bestehen.

3. Kühleinrichtung nach Anspruch 2,  
dadurch gekennzeichnet, daß die Querver-  
bindung (5) von einer an einem Ende der Boh-  
rungen (4) eingefrästen, nach außen dicht ver-  
schlossenen Nut gebildet ist. 5
4. Kühleinrichtung nach einem der Ansprüche 2  
oder 3,  
dadurch gekennzeichnet, daß die Frontplatte  
(1) mit einer luftgefüllten, mit der oberen der 10  
beiden horizontalen Bohrungen (4) verbundenen  
Kammer (6) ausgebildet ist.
5. Kühleinrichtung nach einem der Ansprüche 2  
bis 4, 15  
dadurch gekennzeichnet, daß die horizonta-  
len Bohrungen (4) an dem der Querverbindung  
(5) gegenüberliegenden Ende über kurze  
Querbohrungen mit der jeweiligen Kupplungs-  
hälfte (9,10) verbunden sind. 20
6. Kühleinrichtung nach einem der vorhergehen-  
den Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, daß die Kupp-  
lungshälften (11) im Schrankgestell in X-Y- 25  
Richtung beweglich auf einer Schiene (12) an-  
geordnet sind.
7. Kühleinrichtung nach einem der vorhergehen-  
den Ansprüche; 30  
dadurch gekennzeichnet, daß die Kupp-  
lungshälften (11) im Schrankgestell über flexi-  
ble Verbindungsstücke (13) mit vertikalen Roh-  
ren (14) des Rohrsystems verbunden sind. 35

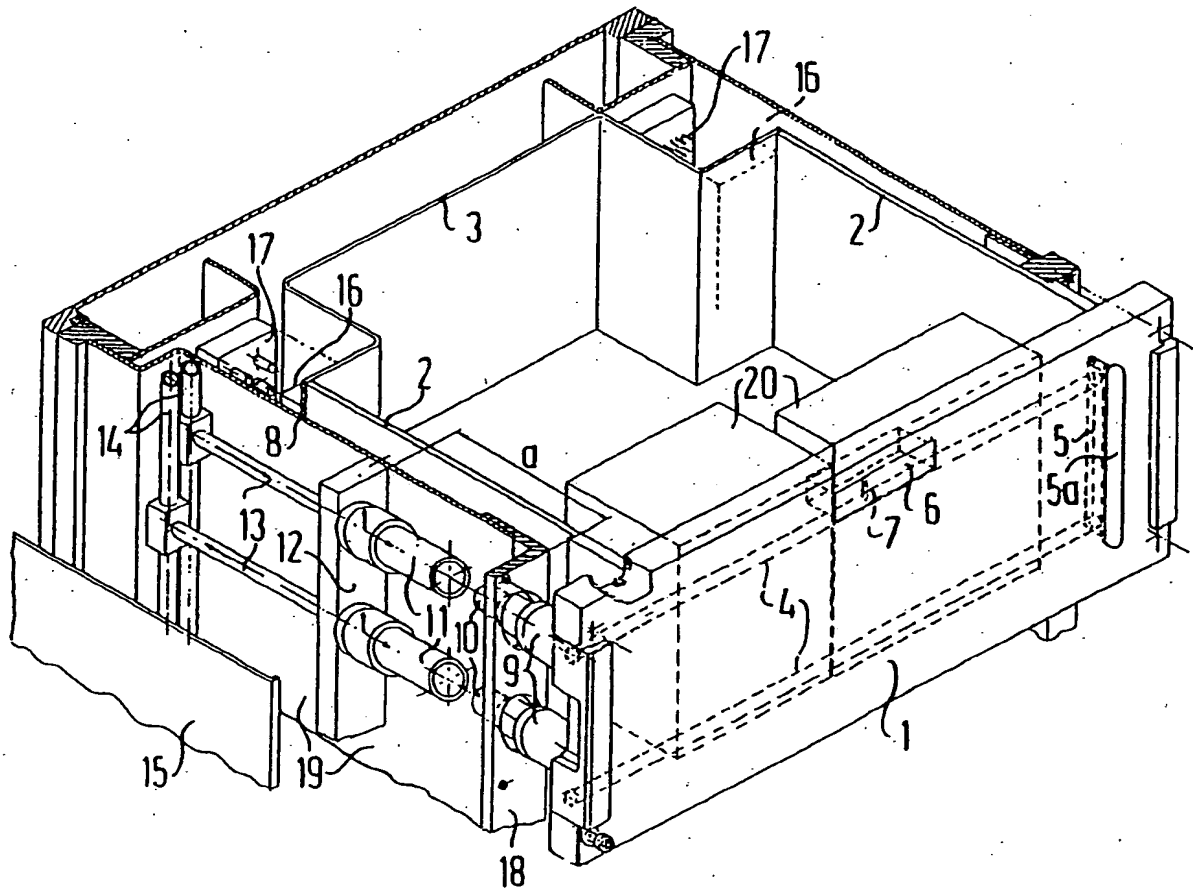
40

45

50

55

4





Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 90 12 4152

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
A,D	DE-B-2 651 015 (ELECTROACUSTIC) * Spalte 1, Zeilen 27-33; Spalte 2, Zeile 56 - Spalte 3, Zeile 19; Figur *	1-3,5	H 05 K 7/20
A	GB-A-1 491 570 (AMP) * Seite 1, Zeilen 16-33; Seite 2, Zeilen 123-127; Figuren 4-6 *	1	
A	FR-A-2 605 481 (MERLIN GERIN) * Seite 2, letzter Absatz; Figuren 1-3 *	1	
A	FR-A-2 624 684 (SPIE BATIGNOLLES) * Seite 5, Zeilen 12-15; Figur 1 *	1,7	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			H 05 K 7/00
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchanort		Abschlußdatum der Recherche	
Berlin		11 Juni 91	
		Prüfer	
		ALEXATOS G	
<b>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</b> X: von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y: von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A: technologischer Hintergrund O: nichtschriftliche Offenbarung P: Zwischenliteratur T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze			
E: älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus anderen Gründen angeführtes Dokument &: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			